



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGIAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Autómatas Industriales

NIVEL: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseña robots de al menos un grado de libertad de cinemática abierta y/o cerrada con base en los métodos algebraicos lineales y variacionales.

CONTENIDOS:

- I. Antecedentes e Introducción
- II. Cinemática de robots en robots móviles y manipuladores de cadena cinemática abierta y cerrada
- III. Diseño y programación de robots industriales

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El (la) facilitador(a) aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y comparativo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, organizadores gráficos, exposición en equipo, discusiones guiadas, realización de prácticas e indagación documental.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

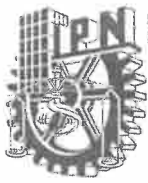
- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ling, F. (2007). Fundamentals of Robotics Mechanical Systems (3rd edition). USA: Springer. ISBN: 978-0-387-29412-4.
- Sciavicco, L., Siciliano, B. (2005). Modelling and Control of Robot Manipulators (6th printing). Italia: Springer. ISBN: 1-85233-221-2.
- Siciliano, B. (2010). Robotics. Modelling Planning and Control (1st edition). USA: Springer. ISBN: 978-1-84628-641-4.
- Spong, M. (2005). Robot Modeling and Control (1st edition). USA: John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-0-471-64990-8.
- Xie, M. (2003). Fundamentals of Robotics. Linking Perception to Action (1st edition). Singapore: World Scientific Publishing. ISBN: 981-238-335-2.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

PROFESIONAL ASOCIADO: N/A.

ÁREA FORMATIVA: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Autómatas Industriales

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico – práctica / Optativa.

VIGENCIA: Enero 2013.

NIVEL: III

CRÉDITOS: 4.5 Tepic - 2.90 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero en Mecatrónica debido a que el estudiante adquiere conocimiento para la adaptación, diseño y construcción de robots industriales. Además, fomenta las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información; fomenta la comunicación, la creatividad, analiza información necesaria para temas particulares y el pensamiento crítico para la solución de problemas afines al área de robótica.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Modelado y Simulación de Sistemas Mecatrónicos, Control Clásico, Sensores y Acondicionadores de Señal y Diseño Avanzado de Elementos de Máquinas. Las consecuentes son: Integración de un Sistema Robótico y Control de Sistemas Robóticos.

PRÓPOSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña robots de al menos un grado de libertad de cinemática abierta y/o cerrada con base en los métodos algebraicos lineales y variacionales.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 1.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 27

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 54

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Academia de Mecatrónica.

REVISADA POR: Subdirección Académica

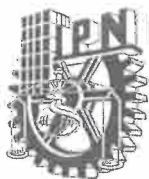
APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.


M. en C. Aroldo R. Carvallo
Dominguez
Presidente del CTCE
19 de diciembre de 2012

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Dr. Emmanuel Alejandro
Merchán Cruz
Secretario Técnico de la
Comisión de Programas
Académicos.
22 de mayo de 2013



N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Antecedentes e Introducción				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza la tipología de los robots con base a su morfología.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Antecedentes históricos	0.5		1.0		1C, 2C, 8C,
1.2	Aplicaciones de los Robots	0.5		1.0		
1.3	Fundamentos matemáticos	1.0		2.5		
1.3.1	Estructuras algebraicas (Campo, Espacio vectorial, Transformación lineal, Operaciones matriciales).					
1.3.2	Localización Espacial					
1.3.3	Transformaciones homogéneas					
1.4	Morfología geométrica y clasificación de robots	1.0		2.0		
1.4.1						
1.4.2	Robots móviles					
1.4.3	Robots humanoides					
	Robots manipuladores industriales de cadena cinemática abierta y cerrada					
	Subtotales:	3.0	0	6.5	0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Encuadre del curso. La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El (la) facilitador(a) aplicará el método analítico y comparativo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: búsqueda, manejo de información y desarrollo de organizadores gráficos sobre los temas de la unidad, desarrollo del proyecto.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Evaluación diagnóstica						
Portafolio de evidencias:						
Organizadores gráficos				5%		 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Reporte de la indagación documental				30%		
Propuesta del proyecto				25%		
Evaluación escrita				30%		
Autoevaluación (rúbrica)				5%		
Coevaluación (rúbrica)				5%		



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Autómatas Industriales

HOJA: 4 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: II
industriales

NOMBRE: Diseño y programación de robots

UNIDAD DE COMPETENCIA

Implementa el control articular del robot con base en su cinemática.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Cinemática Directa en robots Móviles y Manipuladores	0.5	1.0	1.5	1.5	1C,4B,5B,3B, 6B,9B
2.2	Cinemática inversa en robots Móviles y Manipuladores	1.0	1.0	2.0	2.0	
2.3	Cinemática diferencial directa e inversa en robots Móviles y Manipuladores	0.5	1.0	2.0	3.5	
2.4	Control cinemático	1.0	1.5	2.5	4.5	
Subtotales:		3.0	4.5	8.0	11.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos (POL). El (la) facilitador(a) aplicará el método inductivo y deductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: Avance del proyecto (técnicas de diseño), exposición, discusiones guiadas y desarrollo de las práctica 1, 2, 3 y 4.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Reporte de practicas	30%
Exposiciones	10%
Avance del proyecto (1)	25%
Evaluación escrita	30%
Coevaluación (rúbrica)	5%



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



N° UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE: Diseño y programación de robots industriales

UNIDAD DE COMPETENCIA

Programa la trayectoria de un robot industrial con base en su aplicación.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Elementos para el diseño de robots industriales Esquema de diseño concurrente Actuación y medición de parámetros Estructura de robots Controladores para robots	1.0	1.0	2.0	4.0	1C, 2C, 7C, 8C
3.2	Programación de robots industriales Seguridad en celdas robotizadas Descripción de elementos de una celda robotizada Programación de trayectorias Configuración de herramientas	1.0	2.5	2.5	4.0	
Subtotales:		2.0	3.5	4.5	8.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (POL). El (la) facilitador(a) aplicará el método deductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: búsqueda, manejo de información y desarrollo de organizadores gráficos sobre los temas de la unidad, dinámicas de grupo, desarrollo del proyecto y desarrollo de las prácticas 5, 6 y 7.

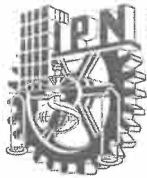
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Reporte de practicas	30%
Organizadores gráficos	5%
Dinámicas de grupo	5%
Reporte final del proyecto	25%
Evaluación escrita	30%
Coevaluación (rúbrica)	5%



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Cálculo y validación de la cinemática directa de un manipulador industrial	II	3.0	Laboratorio de Mecatrónica
2	Cálculo y validación de la cinemática inversa de un manipulador industrial	II	3.0	
3	Control cinemático de manipulador de cadena cinemática abierta	II	3.0	
4	Control cinemático de un robot móvil	II	6.5	
5	Diseño de un robot de 1 GDL	III	3.5	
6	Programación de trayectorias	III	4.0	
7	Configuración de herramientas	III	4.0	
		TOTAL DE HORAS	27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 30% de la calificación en cada una de las unidades temáticas, exceptuando en la unidad temática I.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Autómatas Industriales

HOJA: 8 DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
2	II	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
3	III	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
<p>Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:</p> <p>La unidad I aporta el 30% de la calificación final.</p> <p>La unidad II aporta el 35% de la calificación final.</p> <p>La unidad III aporta el 35% de la calificación final.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los criterios que establezca la Academia.• Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.			



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Autómatas Industriales

HOJA:

9

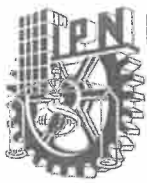
DE

10

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Barrientos, A. (2007). Fundamentos de Robótica (2 th edición). España: McGraw-Hill. ISBN: 9-884-4815-6367.2c
2		X	Ollero, A. (2001). Robótica Manipuladores y robots móviles (1 st edición). España: Marcombo. ISBN: 84-267-1313-0.1c
3	X		Ling, F. (2007). Fundamentals of Robotics Mechanical Systems (3 rd edition). USA: Springer. ISBN: 978-0-387-29412-4.5b
4	X		Siciliano, B. (2008). Springer Handbook of Robotics (1 st edition). USA: Springer. ISBN: 978-3-540-23957-4.3b
5	X		Siciliano, Bruno. (2010). Robotics. Modelling, Planning and Control (3 rd edition). USA: Springer. ISBN: 978-1-84628-641-4.4b
6	X		Spong, M. (2005). Robot Modeling and Control (1 st edition). USA: John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-0-471-649908.6b
7		X	Spong, M. (2008). Robot Dynamics And Control (2 th edition). USA: Springer. ISBN: 97-881-2651-7800.7c
8		X	Xie, M.(2003). Fundamentals of Robotics. Linking Perception to Action (1 st edition). Singapore: World Scientific Publishing. ISBN: 981-238-335-2.8c
9	X		Sciavicco, L., Siciliano, B. (2005). Modelling and Control of Robot Manipulators (6 th printing). Italia: Springer. ISBN:1-85233-221-2.9b



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica NIVEL III

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	-------------------	-------------	---------------------------

ACADEMIA: Mecatrónica UNIDAD DE APRENDIZAJE: Autómatas Industriales.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Maestría en Ciencias o en Ingeniería área Mecatrónica, Robótica.

2. PROPÓSITO GENERAL: Diseña robots de al menos un grado de libertad de cinemática abierta y/o cerrada con base en los métodos algebraicos lineales y variacionales.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Líneas de producción. Modelo Educativo Institucional (MEI)	Dos años de experiencia mínima profesional en el campo de la Ingeniería en Mecatrónica, Industrial y Control. Un año de experiencia impartiendo clases a nivel licenciatura y/o dos años impartiendo cursos o talleres.	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Organización. Creatividad. Liderazgo. Manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) Aplicar el MEI	Vocación por la docencia. Honestidad. Crítica Respeto (relación maestro(a) estudiante). Ética profesional y personal. Responsabilidad Superación docente y profesional. Solidaridad. Compromiso social y ambiental. Responsabilidad. Tolerancia. Liderazgo.

ELABORÓ

Dr. Leonel Germán Corona Ramírez
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico

AUTORIZO

M. en C. Aroldo Rafael Carvallo Domínguez
Director

SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR